

P25087.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Katsuyuki NAKADA et al.

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : ENERGY BEAM IRRADIATING APPARATUS

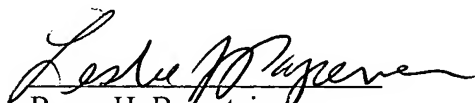
CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2003-079362, filed March 24, 2003. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Katsuyuki NAKADA et al.


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027

Key to
33,329

March 22, 2004
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月24日

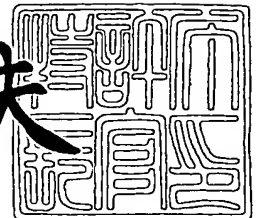
出願番号
Application Number: 特願2003-079362
[ST. 10/C]: [JP2003-079362]

出願人
Applicant(s): TDK株式会社

2004年 1月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3001932

【書類名】 特許願

【整理番号】 04979

【提出日】 平成15年 3月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G21K 5/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

 【氏名】 中田 勝之

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 ティーディーケイ株式会社内

 【氏名】 高井 充

【特許出願人】

 【識別番号】 000003067

 【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

 【代表者】 澤部 肇

【代理人】

 【識別番号】 100104787

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 酒井 伸司

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 053992

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エネルギー線照射装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク状基材を装着する基材用ホルダと、当該基材用ホルダを移動させる移動ステージと、前記基材用ホルダに装着された前記ディスク状基材の表面にエネルギー線を照射するエネルギー線照射機構と、前記移動ステージに予め規定された基準点を基準として設定された移動パターンに基づいて当該移動ステージを移動させることによって前記ディスク状基材の表面に前記エネルギー線の照射に起因した照射パターンを形成する制御部とを備え、

前記基材用ホルダは、前記ディスク状基材が載置されるホルダ本体と、前記ディスク状基材の外縁または内縁における少なくとも一部の領域および当該ディスク状基材における前記照射パターンの形成領域を露出させた状態で当該ディスク状基材を前記ホルダ本体との間で挟持する押さえ板とを有し、

前記制御部は、前記ディスク状基材における前記露出した前記外縁または内縁における少なくとも一部の輪郭に基づいて当該ディスク状基材の中心を算出すると共に当該算出した中心を前記基準点とする前記移動パターンに基づいて前記移動ステージを移動させるエネルギー線照射装置。

【請求項 2】 前記基材用ホルダに装着した前記ディスク状基材の移動を規制する規制ピンが前記ホルダ本体および前記押さえ板の少なくとも一方に配設されている請求項 1 記載のエネルギー線照射装置。

【請求項 3】 前記エネルギー線は電子線であって、前記押さえ板は導電性材料を用いて形成されている請求項 1 または 2 記載のエネルギー線照射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エネルギー線の照射による照射パターンをディスク状基材に形成するエネルギー線照射装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

CDやDVD等の光記録媒体（光ディスク）やハードディスク装置用の磁気記録媒体の製造に際して、表面に微細凹凸が形成されたスタンパーを使用することがある。このスタンパーを製造する際には、例えば特開2001-242300号公報に開示されている電子線照射装置等のエネルギー線照射装置を使用してエネルギー線を照射することにより、ディスク状基材（一例として、円板状の基材。以下、「基材」ともいう）の表面に形成したレジスト層に潜像を形成し、このレジスト層を現像することによってレジスト層に微細凹凸を形成する。次いで、基材の微細凹凸が形成された表面に例えばニッケルめっきを施して金属層を形成した後に、この金属層を剥離することにより、微細凹凸に対して反転した微細凹凸が表面に形成されたスタンパーを作製している。

【0003】

ところで、上記した公報におけるエネルギー線照射装置では、エネルギー線が照射される被電子線照射体（3）を支持する支持部（4）として、吸着手段（23）によってこの被電子線照射体（3）を吸着支持する構成が採用されているが、被電子線照射体を支持する構成としては、吸着以外の手段によって支持する構成も存在する。例えば、図13に示すように、ホルダ本体52および蓋体53を備えた基材用ホルダ51に被電子線照射体としての基材12を装着して挟持する構成も一般的に採用されている。この場合、ホルダ本体52は、図14に示すように、一例として平面形状が正方形の板状に形成されると共に、その上面には基材12を位置決めして配置するための位置決めピン21a、21aが立設されている。また、ホルダ本体52の四隅には、導電性の締付けボルト23、23・・・（図13参照）と螺合する雌ねじ孔21b、21b・・・がそれぞれ形成されている。一方、蓋体53は、図15に示すように、ホルダ本体52と同形状の板状に形成されると共に、その中央部分に基材12よりも小径の円形孔53aが形成されている。また、蓋体53のホルダ本体52との対向面側には、ホルダ本体52の各位置決めピン21a、21aの先端部が挿入される挿入孔22c、22cが形成されている。さらに、蓋体53の四隅には、締付けボルト23、23・・・を挿通させるための挿通孔22e、22e・・・がそれぞれ形成されている。

【0004】

この基材用ホルダ 5 1 に基材 1 2 を装着する際には、図 1 3 に示すように、まず、ホルダ本体 5 2 上に基材 1 2 を載置する。この際に、図 1 4 において破線で示すように、基材 1 2 の外縁を各位置決めピン 2 1 a, 2 1 a に当接させることによって予め決められた載置位置に基材 1 2 を位置決めする。これにより、基材 1 2 の中心と載置位置の中心とが一致した状態となる。次いで、各位置決めピン 2 1 a, 2 1 a の先端を各挿入孔 2 2 c, 2 2 c 内に挿入して蓋体 5 3 をホルダ本体 5 2 に被せる。これにより、ホルダ本体 5 2 と蓋体 5 3 との相対的な位置ずれが防止される。次いで、締付けボルト 2 3, 2 3 ・ ・ を蓋体 5 3 の各挿通孔 2 2 e, 2 2 e ・ ・ に挿通すると共に、それぞれの先端を雌ねじ孔 2 1 b, 2 1 b ・ ・ に螺合させて締付ける。この際に、蓋体 5 3 の円形孔 5 3 a が基材 1 2 よりも小径に形成されているため、基材 1 2 の上面における外縁は、蓋体 5 3 の下面における円形孔 5 3 a の口縁と全周に亘って当接する。これによって、基材 1 2 は、ホルダ本体 5 2 と蓋体 5 3 とで挟持された状態で基材用ホルダ 5 1 に装着される。

【0005】

次いで、基材 1 2 が装着された基材用ホルダ 5 1 をエネルギー線照射装置の移動ステージ（回転テーブルや X-Y テーブルで構成される）上の所定位置に固定する。この場合、基材用ホルダ 5 1 を移動ステージ上の所定位置に正確に固定して、基材用ホルダ 5 1 の載置位置の中心と移動ステージに予め設定された座標系（例えば X-Y 座標系）内の基準点とを一致させる。この後、エネルギー線照射装置は、エネルギー線を照射しつつ、予め設定された移動パターンに基づいて移動ステージを移動させる。この場合、移動パターンは、移動ステージに設定された上記の基準点を基準として規定されている。例えば、基準点を基準とした上記の X-Y 座標系における相対座標データで移動パターンが規定されている。このため、基材 1 2 を基材用ホルダ 5 1 の載置位置に正確に装着し、かつ基材用ホルダ 5 1 を移動ステージの所定位置に正確に装着した場合には、基材 1 2 の表面に形成されたレジスト層には、移動ステージに設定された基準点を基準として規定された移動パターンに対応した照射パターン（潜像）が、エネルギー線の照射により、基材 1 2 の中心を基準として正確に形成される。

【0006】

【特許文献1】

特開 2001-242300 号公報 (第 4 頁、第 1 図)

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、この基材用ホルダ 51 を有するエネルギー線照射装置には、以下の改善すべき課題がある。すなわち、このエネルギー線照射装置では、2 つの位置決めピン 21a, 21a によって基材 12 が位置決めされる構成のため、ホルダ本体 52 に蓋体 53 を被せる際に、基材 12 が各位置決めピン 21a, 21a から離反する方向に位置ずれする可能性がある。この場合、載置位置の中心と基材 12 の中心とが位置ずれする結果、移動ステージの基準点と基材 12 の中心とが位置ずれする。したがって、このエネルギー線照射装置には、基材 12 に対してその中心を基準として正確に照射パターンを形成するのが困難であるという課題が存在する。また、仮に基材 12 を基材用ホルダ 51 の載置位置に正確に装着できたとしても、基材用ホルダ 51 が移動ステージの所定位置から位置ずれして固定されることもある。このため、この際にも、移動ステージの基準点と基材 12 の中心とが位置ずれする結果、基材 12 に対してその中心を基準として正確に照射パターンを形成することが困難となるという課題がある。

【0008】

一方、例えば、ディスクリットトラック媒体用のスタンパーを作製する場合、基材 12 の表面に形成されたレジスト層に対して、基材 12 の中心を基準として予め設定された複数の同心円状の照射パターン (潜像) を基材 12 の中心に対する偏心量が $\pm 10 \mu\text{m}$ 以内となるように形成する必要がある。しかしながら、実際には、上記した基材 12 の基材用ホルダ 51 への載置の際や、基材用ホルダ 51 の移動ステージへの固定の際に生ずる各位置ずれに起因して、基材 12 の中心と移動ステージの基準点とが最大で約 $300 \mu\text{m}$ 偏心することがあり、この場合には、基材 12 のレジスト層に形成される照射パターンの中心が基材 12 の中心から約 $300 \mu\text{m}$ 偏心するため、この改善が望まれている。また、このような状況下で作成されたスタンパーを使用して作製したディスクリットトラック媒体を

記録再生装置に装着したときには、磁気ヘッドがトラック上を移動できる時間が短くなるという不都合がある。

【0009】

本発明は、かかる改善すべき課題に鑑みてなされたものであり、基材用ホルダにディスク状基材が位置ずれした状態で装着されたときや、移動ステージに基材用ホルダが位置ずれした状態で装着されたときであっても、ディスク状基材の中心を基準として予め設定された照射パターンをエネルギー線の照射によってディスク状基材に正確に形成し得るエネルギー線照射装置を提供することを主目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成すべく本発明に係るエネルギー線照射装置は、ディスク状基材を装着する基材用ホルダと、当該基材用ホルダを移動させる移動ステージと、前記基材用ホルダに装着された前記ディスク状基材の表面にエネルギー線を照射するエネルギー線照射機構と、前記移動ステージに予め規定された基準点を基準として設定された移動パターンに基づいて当該移動ステージを移動させることによって前記ディスク状基材の表面に前記エネルギー線の照射に起因した照射パターンを形成する制御部とを備え、前記基材用ホルダは、前記ディスク状基材が載置されるホルダ本体と、前記ディスク状基材の外縁または内縁における少なくとも一部の領域および当該ディスク状基材における前記照射パターンの形成領域を露出させた状態で当該ディスク状基材を前記ホルダ本体との間で挟持する押さえ板とを有し、前記制御部は、前記ディスク状基材における前記露出した前記外縁または内縁における少なくとも一部の輪郭に基づいて当該ディスク状基材の中心を算出すると共に当該算出した中心を前記基準点とする前記移動パターンに基づいて前記移動ステージを移動させる。

【0011】

この場合、前記基材用ホルダに装着した前記ディスク状基材の移動を規制する規制ピンが前記ホルダ本体および前記押さえ板の少なくとも一方に配設されているのが好ましい。

【0012】

また、前記エネルギー線が電子線であって、前記押さえ板が導電性材料を用いて形成されているのが好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明に係るエネルギー線照射装置の好適な実施の形態について説明する。一例として、ディスクリットトラック媒体用のスタンパーを作製する際に、基材の表面に形成されたレジスト層（図示せず）に複数の同心円で構成される照射パターン（潜像）をエネルギー線照射装置によって形成する例について説明する。

【0014】

最初に、エネルギー線照射装置の構成について、図面を参照して説明する。

【0015】

エネルギー線照射装置 1 は、図 1 に示すように、電子銃 2、電子線制御機構 3、偏向器 4、偏向駆動部 5、検出器 6、信号処理部 7、基材用ホルダ 8、移動ステージ 9、ステージ制御部 10、および統括制御部（制御部）11 を備え、基材用ホルダ 8 に装着された基材 12 に電子線 B を照射することによって基材 12 の表面に形成されたレジスト層（図示せず）に複数の同心円で構成される潜像を形成可能に構成されている。なお、電子銃 2、電子線制御機構 3、偏向器 4、検出器 6、基材用ホルダ 8 および移動ステージ 9 は、図示しない真空容器内に配設されている。

【0016】

電子銃 2 は、図 1 に示すように、作動信号 S を入力しているときに電子線 B を出力する。電子線制御機構 3 は、複数（一例として 2 個）の電子レンズ 3a, 3b を備えて、電子銃 2 によって出力された電子線 B を収束させて基材 12 上に照射させる機能を備えている。偏向駆動部 5 は、入力した偏向データ D1 に基づいて偏向信号 S1 を生成して偏向器 4 に出力することにより、偏向器 4 による電子線 B に対する偏向動作を制御して電子線 B の基材 12 上での照射位置を変化させる。この電子銃 2、電子線制御機構 3、偏向器 4 および偏向駆動部 5 によって本

発明におけるエネルギー線照射機構が構成される。

【0017】

検出器6は、同図に示すように、基材12上を電子線Bで走査した際の反射電子（二次電子）を検出して検出信号S2を出力する。信号処理部7は、この検出信号S2を入力して検出データD2に変換して出力する。この場合、検出データD2が電子線Bの走査位置における反射電子強度を表すため、この検出データD2の値に基づいて基材12についての形状（外縁の輪郭等）の判別が可能になる。

。

【0018】

基材用ホルダ8は、同図に示すように、ホルダ本体21および押さえ板としての蓋体22を備えて構成されている。この場合、ホルダ本体21は、図2に示すように、一例として平面形状が正方形の板状に形成されると共に、その上面に基材12を位置決めするための位置決めピン（規制ピン）21a、21aが2本立設されている。また、ホルダ本体21の四隅には、締付けボルトと螺合する雌ねじ孔21b、21b・・・が1つずつ形成されている。さらに、ホルダ本体21は、その上面に平面形状が長円状の凹部21cが1個形成されている。この場合、各位置決めピン21a、21aおよび凹部21cは、一例として、基材12を載置する載置位置の中心（言い換えれば、この載置位置に正確に載置された基材12の外縁によって描かれる円（輪郭）の中心）Pを中心として約120度の間隔でこの円の近傍に配設されている。

【0019】

一方、蓋体22は、図3に示すように、ホルダ本体21と同形状の板状に形成されると共に、特に限定されないが、導電性材料（導電性金属材料）で形成されている。また、蓋体22は、その中央部分に基材12よりも小径の円形孔22aが形成されている。さらに、蓋体22における円形孔22aの口縁部分には、長方形の切欠部22bが、円形孔22aの中心を中心として120度の間隔で3つ形成されている。したがって、ホルダ本体21に載置した基材12に蓋体22を被せた際には、この各切欠部22bから基材12の外縁が露出する。また、蓋体22は、そのホルダ本体21との対向面側に、ホルダ本体21の各位置決めピ

ン 21a, 21a の先端がそれぞれ挿入可能な挿入孔 22c, 22c が形成されている。さらに、蓋体 22 のこの対向面には、ホルダ本体 21 の凹部 21c に対応する位置に位置決めピン（規制ピン） 22d が立設されている。この場合、位置決めピン 22d は、各位置決めピン 21a, 21a と相俟って、ホルダ本体 21 に載置された基材 12 の全方向（ホルダ本体 21 上での全方向）への移動を微量以内に規制する。また、蓋体 22 の四隅には、締付けボルトを挿通させるための挿通孔 22e, 22e がそれぞれ形成されている。

【0020】

ステージ制御部 10 は、図 1 に示すように、入力した位置データ D3 に基づいて駆動信号 S3 を生成して移動ステージ 9 に出力することにより、移動ステージ 9 上に取り付けられた基材用ホルダ 8 を位置データ D3 に対応する任意の位置に移動させる。この場合、移動ステージ 9 は、一例として X-Y ステージで構成されている。

【0021】

統括制御部 11 は、CPU およびメモリ（いずれも図示せず）を備え、エネルギー線照射装置 1 における他の構成要素を制御する。メモリには、CPU の動作プログラムや、移動ステージ 9 に対する移動パターンが予め記憶されている。この場合、移動パターンは、移動ステージ 9 に対して予め設定された X-Y 座標系内の所定の点（基準点）を基準とした相対座標データとして記憶されている。具体的には、移動パターンは、移動ステージ 9 に載置された基材 12 の中心とこの基準点とが一致した状態において、移動ステージ 9 がこの移動パターンに従って移動した際に、電子線 B の照射によって基材 12 上のレジスト層に基材 12 の中心を中心（基準）とする複数の同心円の照射パターンを形成できるように規定されている。CPU は、入力した検出データ D2 に基づいて基材 12 の形状を判別することによって移動ステージ 9 の X-Y 座標系における基材 12 の中心 O の位置を算出する機能と、算出した基材 12 の中心 O を移動パターンにおける基準点に置き換え補正してその中心 O を中心とする複数の同心円の照射パターンを形成し得る位置データ D3 を生成してステージ制御部 10 に出力する機能と、電子線 B に対する微少の偏向を制御するための偏向データ D1 を生成して偏向駆動部 5

に偏向データ D1 として出力する機能とを備えている。

【0022】

次に、エネルギー線照射装置 1 による基材 12 上のレジスト層に対する照射パターンの形成処理について、図面を参照して説明する。なお、レジスト層が基材 12 の表面に予め形成されているものとする。

【0023】

まず、基材 12 を基材用ホルダ 8 に装着する。具体的には、図 4 に示すように、ホルダ本体 21 上に基材 12 を載置する。この際に、図 2 において破線で示すように、基材 12 の外縁を各位置決めピン 21a, 21a に当接させることにより、基材 12 を所定の載置位置に位置決めして載置する。次いで、蓋体 22 をホルダ本体 21 に被せる。この場合、蓋体 22 側の位置決めピン 22d が挿入される凹部 21c が長円状の平面形状に形成されて凹部 21c に対する位置決めピン 22d の多少の位置ずれを許容できる構成となっている。したがって、各位置決めピン 21a, 21a を各挿入孔 22c, 22c 内に位置合わせしつつ挿入することにより、位置決めピン 22d と凹部 21c との位置決めを行うことなく、3 つの位置決めピン 21a, 21a, 22d を各挿入孔 22c, 22c および凹部 21c に同時に挿入することができる。ホルダ本体 21 に蓋体 22 を被せた状態では、基材 12 は、その周囲に配設された 3 つの位置決めピン 21a, 21a, 22d によってその全方向への移動（ホルダ本体 21 の表面上での全方向への移動）が規制される。また、位置決めピン 21a, 21a が挿入孔 22c, 22c に挿入されているため、ホルダ本体 21 と蓋体 22 との相対的な位置ずれも規制される。次いで、締付けボルト 23, 23・・・を蓋体 22 の各挿通孔 22e, 22e・・・に挿通して、それぞれの先端をホルダ本体 21 の各雌ねじ孔 21b, 21b・・・に螺合させて締付ける。この場合、図 5 に示すように、蓋体 22 の円形孔 22a は基材 12 よりも小径に形成されているため、基材 12 の上面における外縁は、蓋体 22 の下面における円形孔 22a の口縁（切欠部 22b が形成されていない口縁）に当接する。これにより、基材 12 は、ホルダ本体 21 と蓋体 22 とで挟持された状態で基材用ホルダ 8 に装着される。また、この状態では、同図に示すように、基材 12 の外縁輪郭が各切欠部 22b, 22b, 22b から円

弧状に露出し、かつ基材 12 における照射パターンの形成領域が円形孔 22a から露出する。

【0024】

次いで、基材 12 が装着された基材用ホルダ 8 をエネルギー線照射装置 1 の移動ステージ 9 上における所定位置に載置する。この後、エネルギー線照射装置 1 では、統括制御部 11 が、移動ステージ 9 の X-Y 座標系における基材 12 の中心 O の位置を算出する処理を開始する。この処理では、統括制御部 11 は、作動信号 S を出力して電子銃 2 に対して電子線 B の照射を開始させると共に、位置データ D3 および偏向データ D1 を出力することによってステージ制御部 10 および偏向駆動部 5 を制御して、蓋体 22 に形成された各切欠部 22b の部位を電子線 B で走査する。また、統括制御部 11 は、走査した際の反射電子（二次電子）を検出した検出器 6 から出力される検出データ D2 を入力することにより、この検出データ D2 の値に基づいて各切欠部 22b 部分から露出している基材 12 の外縁 E1, E2, E3（図 6 参照）を検出する。この際に、統括制御部 11 は、検出した各切欠部 22b から露出している基材 12 の各外縁 E1, E2, E3 のそれぞれの輪郭の座標データを検出データ D2 に基づいて求めてメモリに記憶する。

【0025】

次いで、統括制御部 11 は、図 6 に示すように、記憶した基材 12 の各外縁 E1, E2, E3 の輪郭上に仮想点 F1, F2, F3 を設定する。次いで、統括制御部 11 は、各仮想点 F1, F2, F3 に基づいて、基材 12 の中心 O を算出する。具体的には、統括制御部 11 は、2 つの仮想点 F1, F2 を結ぶ線分 L1 と、2 つの仮想点 F2, F3 を結ぶ線分 L2 とを求める。次いで、各線分 L1, L2 に対する垂直二等分線 L3, L4 をそれぞれ求めた後に、各垂直二等分線 L3, L4 同士の交点を求めることによって基材 12 の中心 O を算出する。

【0026】

続いて、統括制御部 11 は、作動信号 S を出力することによって電子銃 2 に対して電子線 B の照射を開始させると共に、算出した基材 12 の中心 O を基準点とした移動パターンに基づいて位置データ D3 および偏向データ D1 を生成し、生

成した移動パターンに基づいてステージ制御部 10 を制御すると共に偏向データ D1 を出力することによって偏向駆動部 5 を制御する。これにより、基材 12 上には、基材 12 の中心 O を中心（基準）とした複数の同心円上に電子線 B が照射される結果、基材 12 の表面に形成されたレジスト層には、基材 12 の中心 O を中心とした複数の同心円からなる潜像が正確に形成される。一方、電子線 B の照射に起因して発生した電荷が基材 12 上のレジスト層に帯電することもある。この場合、このエネルギー線照射装置 1 では、蓋体 22 が導電性材料で形成されているため、その外縁に導電膜が形成された基材 12 に電子線 B を照射する際に、基材 12 の外縁と蓋体 22 とが電氣的に接続されるため、レジスト層に発生した電荷が基材 12 の外縁および蓋体 22 を介してアース等に確実に放電される。したがって、基材 12 における表面の帯電を未然に防止することができる。

【0027】

このように、このエネルギー線照射装置 1 によれば、照射パターンの形成領域を露出させる円形孔 22a と共に基材 12 における円弧状の外縁の一部を露出させる 3 つの切欠部 22b, 22b, 22b が基材用ホルダ 8 の蓋体 22 に形成され、統括制御部 11 が、各切欠部 22b, 22b, 22b から露出する基材 12 の外縁の輪郭に基づいて基材 12 の中心 O を算出すると共に、算出した中心 O を移動ステージ 9 用の移動パターンに対する基準点として移動ステージ 9 および偏向器 4 の動作を制御することにより、基材用ホルダ 8 に基材 12 が位置ずれした状態で装着されたり、移動ステージ 9 に基材用ホルダ 8 が位置ずれした状態で装着されたりした場合であっても、基材 12 の中心 O を中心とする複数の同心円からなる照射パターン（潜像）をレジスト層に正確に形成することができる。

【0028】

また、このエネルギー線照射装置 1 によれば、ホルダ本体 21 に形成した 2 つの位置決めピン 21a, 21a と、蓋体 22 に形成した位置決めピン 22d とによって基材用ホルダ 8 内での基材 12 の全方向への移動を規制することができる結果、締付けボルト 23, 23・・・の締付け作業時における基材用ホルダ 8 内での基材 12 の大きな位置ずれを防止することができる。したがって、このエネルギー線照射装置 1 によれば、各切欠部 22b, 22b, 22b から基材 12 の外

縁を確実に露出させることができるため、基材 12 における中心 O の位置を算出する処理を常に正確に行うことができる。この結果、基材 12 の中心 O を中心とする複数の同心円からなる照射パターン（潜像）をレジスト層に常に正確に形成することができる。

【0029】

なお、本発明は、上記した実施の形態に限定されない。例えば、本発明の実施の形態では、蓋体 22 に形成する位置決めピン 22 d を円柱状の形状に形成した例について説明したが、本発明はこれに限定されず、平板状に形成することもできる。また、ホルダ本体 21 に位置決めピン 21 a, 21 a を形成し、かつ蓋体 22 に位置決めピン 22 d を形成した例について説明したが、3 つの位置決めピンをホルダ本体 21 および蓋体 22 のいずれか一方にまとめて形成することもできる。この場合は、ホルダ本体 21 および蓋体 22 のいずれか他方に各位置決めピン用の挿入孔を形成する。さらに、3 つの位置決めピンの内の少なくとも 1 つを基材 12 の半径方向に沿ってスライド可能に構成することもできる。

【0030】

具体的に、一例として、図 7～9 に示すホルダ本体 31 および蓋体 32 を例に挙げて説明する。なお、ホルダ本体 21 および蓋体 22 と同一の構成については同一の符号を付して、重複する説明を省略する。この場合、ホルダ本体 31 側には、ホルダ本体 21 における凹部 21 c の形成位置に位置決めピン 33 が配設されている。具体的には、図 8 に示すように、ホルダ本体 31 における位置決めピン 33 の配設位置の内部には、空隙部 31 a が形成されると共に、この配設位置の表面には、図 7, 8 に示すように、空隙部 31 a に連通する長円状の貫通孔 31 b が形成されている。位置決めピン 33 は、図 7, 8 に示すように、基材 12 の半径方向（同図中の矢印方向）に沿ってスライド自在に空隙部 31 a 内に配設されたスライド部材 33 a と、スライド部材 33 a に突設されると共に貫通孔 31 b 内に挿入された連結ピン 33 b と、連結ピン 33 b の上端に取り付けられてホルダ本体 31 の表面からその表面に沿うように直角に延出する平板状の位置決めピン本体 33 c とで構成されている。一方、蓋体 32 には、図 9 に示すように、位置決めピン 33 の先端（位置決めピン本体 33 c の先端）を挿入可能な挿入

孔 3 2 a が蓋体 2 2 における位置決めピン 2 2 d の配設位置に形成されている。

【0031】

このホルダ本体 3 1 および蓋体 3 2 を用いた基材用ホルダに基材 1 2 を装着する際は、まず、位置決めピン本体 3 3 c をホルダ本体 3 1 の外縁側に移動させ、その後に各位置決めピン 2 1 a, 2 1 a, 3 3 間に基材 1 2 を載置する。この場合、各位置決めピン 2 1 a, 2 1 a と位置決めピン 3 3 との間隔が基材 1 2 の直径に対して余裕を持って広く形成されているため、基材 1 2 をホルダ本体 3 1 上に容易に載置することができる。次いで、位置決めピン 3 3 の位置決めピン本体 3 3 c を基材 1 2 側にスライドさせて、各位置決めピン 2 1 a, 2 1 a, 3 3 で基材 1 2 を載置位置に位置決めする。最後に、各位置決めピン 2 1 a, 2 1 a, 3 3 の先端を蓋体 3 2 の対応する各挿入孔 2 2 c, 2 2 c, 3 2 a に挿入してホルダ本体 3 1 に蓋体 3 2 を被せる。この状態では、基材 1 2 は、各位置決めピン 2 1 a, 2 1 a, 3 3 によってその全方向への移動が規制されている。したがって、このホルダ本体 3 1 および蓋体 3 2 を用いた基材用ホルダであっても、基材用ホルダ 8 と同様にして、基材 1 2 の位置ずれを十分に防止することができる。

【0032】

さらに、本発明の実施の形態では、蓋体 2 2 に 3 つの切欠部 2 2 b, 2 2 b, 2 2 b を形成し、各切欠部 2 2 b, 2 2 b, 2 2 b から露出する基材 1 2 の外縁の輪郭に対して一つの仮想点 F 1, F 2, F 3 をそれぞれ設定して、基材 1 2 の中心 O を算出する構成を採用したが、例えば、一つの切欠部 2 2 b における基材 1 2 の周方向に沿った切欠幅を広くして、この切欠部 2 2 b 内に複数の基準点を設定する構成を採用して、切欠部 2 2 b の数を少なくすることもできる。具体的には、一つの切欠部 2 2 b に 2 つの基準点を設定した場合、蓋体 2 2 に形成する切欠部 2 2 b の数を 2 つにでき、さらに、一つの切欠部 2 2 b に 3 つの基準点を設定した場合には、切欠部 2 2 b の数を 1 つにまで少なくすることができる。

【0033】

また、エネルギー線の一例として電子線を照射するエネルギー線照射装置 1 を例に挙げて説明したが、電子線以外の紫外線やレーザ光などのエネルギー線を照射するエネルギー線照射装置に対しても本発明を適用できるのは勿論である。ま

た、基材 12 の移動を規制する位置決めピンを 3 つ設けたエネルギー線照射装置 1 を例に挙げて説明したが、位置決めピンを 3 つ以上配設した構成を採用することもできる。さらに、位置決めピンをホルダ本体 21 (31) および蓋体 22 (32) のいずれに配設してもよいのは勿論である。

【0034】

また、上記した実施の形態では、押さえ板を蓋体 22 (32) に形成して基材 12 の外縁をホルダ本体 21 との間で挟持することによって基材用ホルダ 8 に装着する構成を採用した例について説明したが、基材 12 に中心孔 12a が形成されている場合、基材 12 の内縁を押さえ板とホルダ本体とで挟持して基材用ホルダに装着する構成を採用することもできる。

【0035】

具体的に、一例として、図 10～12 に示すホルダ本体 42 および 2 つの押さえ板 43、43 を備えた基材用ホルダ 41 を例に挙げて説明する。なお、上記した実施の形態と同一の構成については同一の符号を付して、重複する説明を省略する。この場合、ホルダ本体 42 は、ホルダ本体 21 から雌ねじ孔 21b、21b・・・と凹部 21c とを除き、かつ中央部分に 2 つの雌ねじ孔 42a、42a を設けて構成されている。この場合、雌ねじ孔 42b、42b は、基材 12 に形成された中心孔 12a 内に同時に入り込むのが可能な間隔で設けられている。一方、各押さえ板 43、43 は、一方の端部寄りに挿通孔 43a が 1 つ形成された平面視長方形の板体でそれぞれ構成されている。また、各押さえ板 43、43 は、それぞれの挿通孔 43a に締付けボルト 23 が挿入されると共に、各締付けボルト 23、23 が雌ねじ孔 42a、42a に螺合されることにより、ホルダ本体 42 にそれぞれ取り付けられている。この場合、挿通孔 43a の内径が締付けボルト 23 の外径よりも大径に形成されているため、各押さえ板 43、43 は、ホルダ本体 42 に取り付けられた状態において締付けボルト 23、23 を中心として回動自在となっている。また、各押さえ板 43、43 は、蓋体 22 と同様にして導電性材料で構成されている。

【0036】

この基材用ホルダ 41 に基材 12 を装着する際には、まず、図 10、11 に示

すように、互いの他方の端部（挿通孔 43a からの長さが長い方の端部）がホルダ本体 42 の中心側にそれぞれ向くように各押さえ板 43, 43 を回動させる。これにより、中心孔 12a を構成する基材 12 の内周面と、各押さえ板 43, 43 とが干渉しない状態となる。次いで、外縁を各位置決めピン 21a, 21a に当接させた状態で基材 12 をホルダ本体 42 上に載置する。この場合、各押さえ板 43, 43 は、基材 12 の中心孔 12a 内に配設される。次いで、各押さえ板 43, 43 を持ち上げつつ 180 度回転させることにより、図 12 に示すように、それぞれの他方の端部を基材 12 の内縁（基材 12 の中心孔 12a の口縁）に接触させる。続いて、各締付けボルト 23, 23 を締め付けることにより、基材 12 は、ホルダ本体 42 と各押さえ板 43, 43 とで挟持された状態で基材用ホルダ 41 に装着される。この基材用ホルダ 41 を用いた場合、基材 12 の外縁および内縁が同時に露出した状態となる。したがって、基材 12 の外縁または内縁の一方の輪郭に対して仮想点 F1, F2, F3 をそれぞれ設定して、基材 12 の中心 O を算出する。また、電子線 B の照射に起因してレジスト層に発生した電荷は、基材 12 の内縁および各押さえ板 43, 43 を介してアース等に放電される。なお、各押さえ板 43, 43 は、一例として平面視長方形の板体で構成した例について説明したが、その形状は長方形に限定されるものではなく、例えば楕円形等、各種形状で形成することもできる。また、図示はしないが、押さえ板 43, 43 を用いて基材 12 の内縁を固定する構成と、蓋体 22 を用いて基材 12 の外縁を固定する構成とを併用して基材用ホルダを構成することもできる。

【0037】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係るエネルギー線照射装置によれば、制御部が、露出するディスク状基材の外縁または内縁における少なくとも一部の輪郭に基づいてディスク状基材の中心を算出すると共に、この中心を移動ステージ用の移動パターンの基準点として移動ステージを移動させることにより、基材用ホルダにディスク状基材が位置ずれした状態で装着されたり、移動ステージに基材用ホルダが位置ずれした状態で装着されたりした場合であっても、ディスク状基材の中心を基準とした移動パターンでディスク状基材を移動することができる結果、移動パ

ターンに対応した照射パターンをエネルギー線の照射によってディスク状基材に正確に形成することができる。

【0038】

また、本発明に係るエネルギー線照射装置によれば、基材用ホルダに装着されたディスク状基材の移動を規制する規制ピンをホルダ本体および押さえ板の少なくとも一方に配設したことにより、ディスク状基材の基材用ホルダ内での移動を規制できる結果、例えば、締付けボルトによるホルダ本体および押さえ板の締付け作業時において、ディスク状基材の基材用ホルダ内での大きな位置ずれを防止することができる。

【0039】

また、本発明に係るエネルギー線照射装置によれば、エネルギー線として電子線を使用し、押さえ板を導電性材料で形成したことにより、外縁または内縁に導電膜が形成されたディスク状基材にエネルギー線を照射する際に、ディスク状基材の外縁または内縁と押さえ板とが電氣的に接続されるため、電子線の照射に起因して表面に発生した電荷を、その外縁または内縁、および導電性の押さえ板を経由してアース等に放電することができる結果、ディスク状基材における表面の帯電を未然に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係るエネルギー線照射装置1の構成を示すブロック図である。

【図2】

ホルダ本体21の平面図である。

【図3】

蓋体22の平面図である。

【図4】

基材12の基材用ホルダ8への装着手順を示す説明図である。

【図5】

基材12を装着した基材用ホルダ8の平面図である。

【図 6】

エネルギー線照射装置 1 による基材 12 における中心 O の算出処理を説明するための説明図である。

【図 7】

ホルダ本体 31 の平面図である。

【図 8】

図 7 における A-A 線に沿った断面図である。

【図 9】

蓋体 32 の平面図である。

【図 10】

基材用ホルダ 41 の平面図である。

【図 11】

基材用ホルダ 41 の断面図である。

【図 12】

基材用ホルダ 41 に基材 12 を装着した状態の断面図である。

【図 13】

基材用ホルダ 51 の構成図である。

【図 14】

ホルダ本体 52 の平面図である。

【図 15】

蓋体 53 の平面図である。

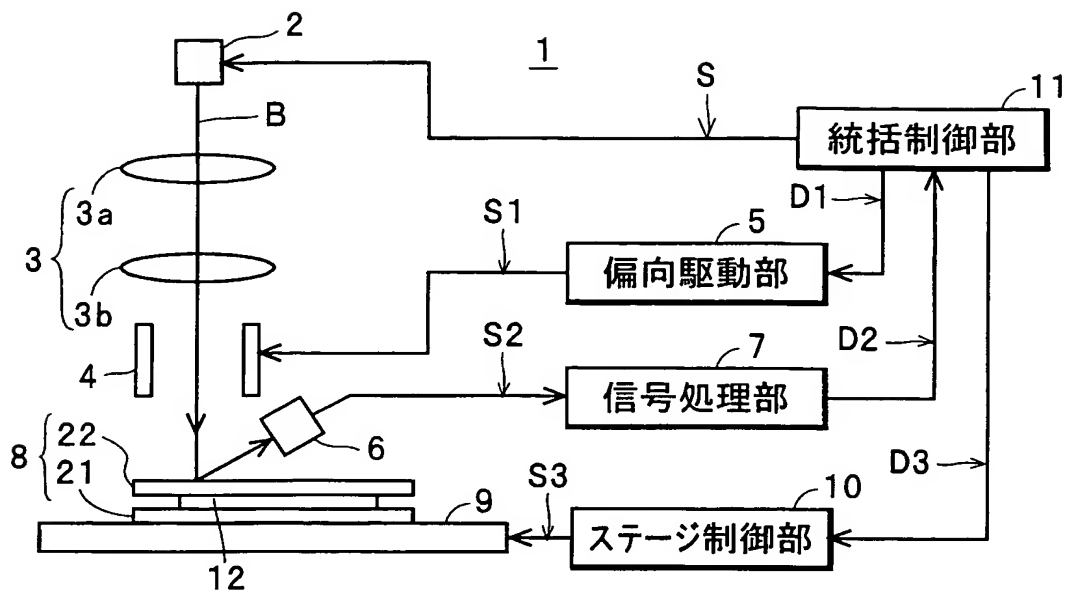
【符号の説明】

- 1 エネルギー線照射装置
- 2 電子銃
- 3 電子線制御機構
- 4 偏向器
- 5 偏向駆動部
- 6 検出器
- 7 信号処理部

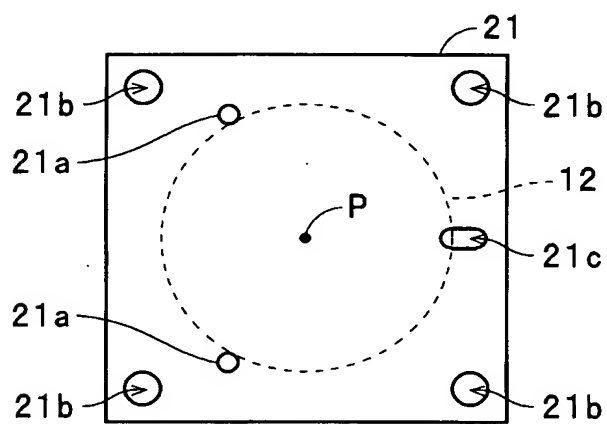
- 8, 4 1 基材用ホルダ
- 9 移動ステージ
- 1 1 統括制御部 (制御部)
- 1 2 基材 (ディスク状基材)
- 2 1, 3 1, 4 2 ホルダ本体
- 2 2, 3 2 蓋体
- 4 3 押さえ板
- B 電子線
- O 基材の中心

【書類名】 図面

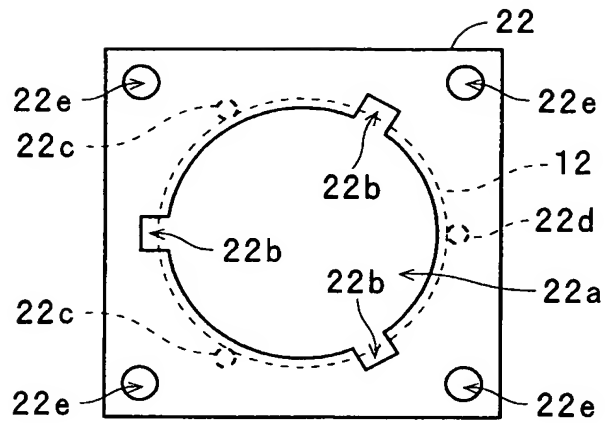
【図 1】



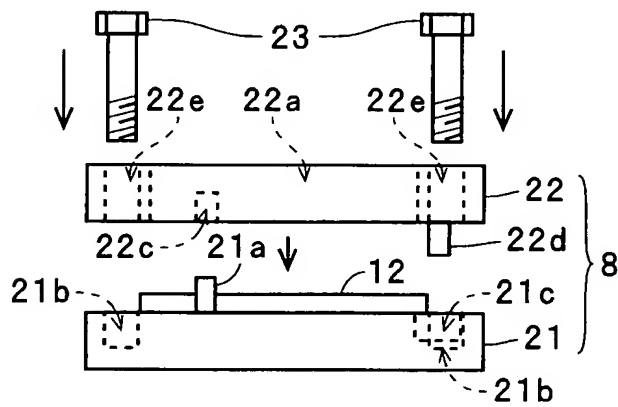
【図 2】



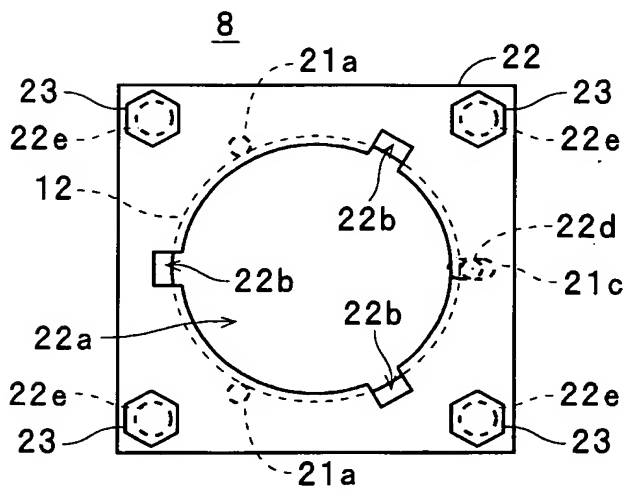
【図 3】



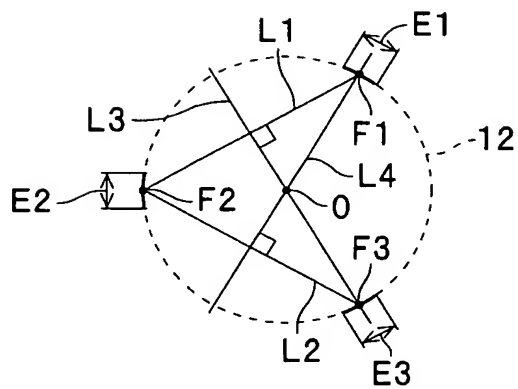
【図 4】



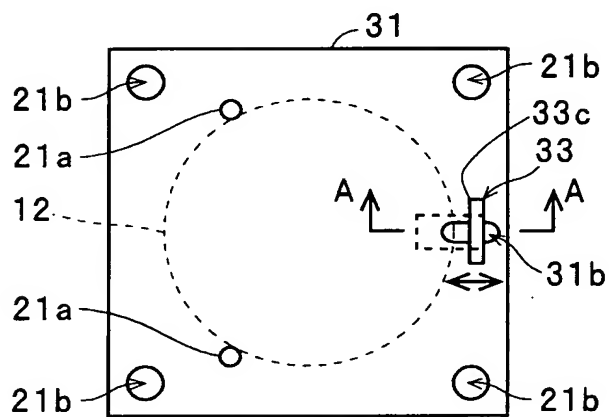
【図 5】



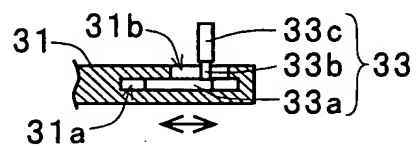
【図 6】



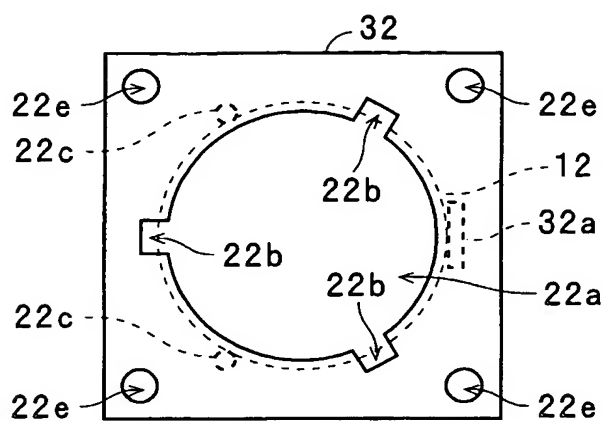
【図 7】



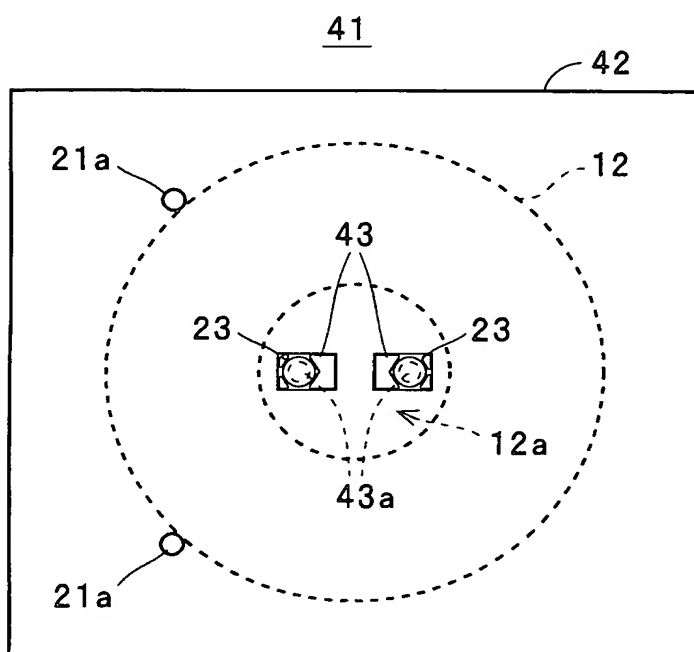
【図 8】



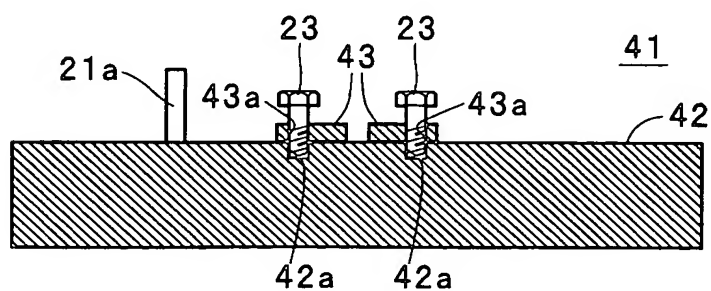
【図 9】



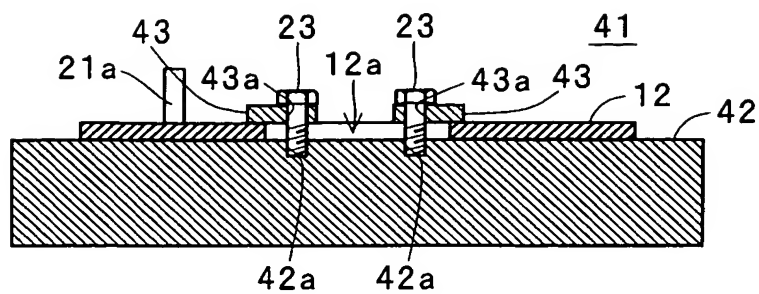
【図 10】



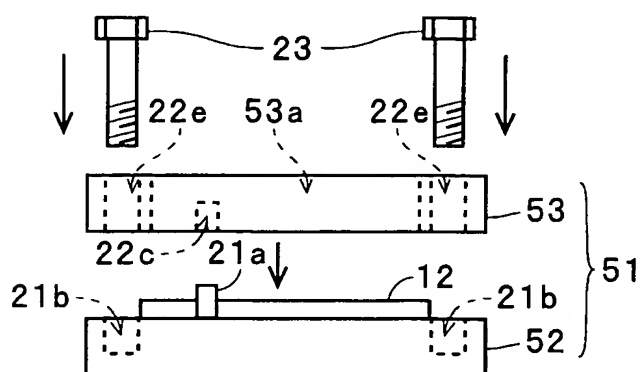
【図 11】



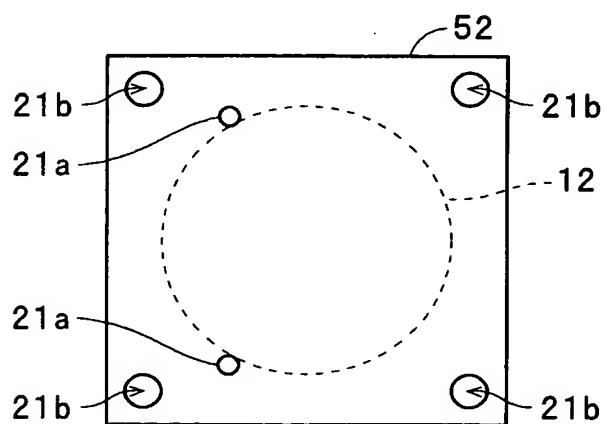
【図 12】



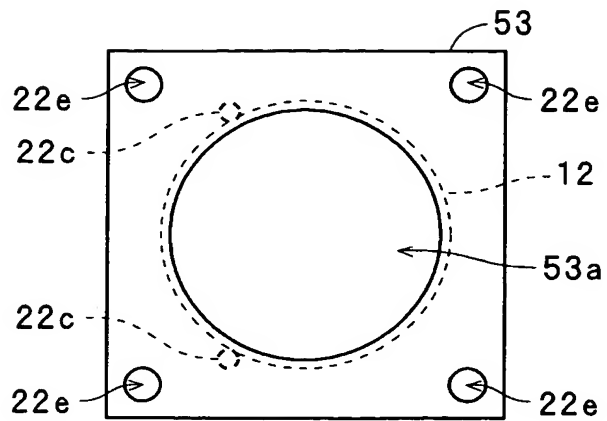
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基材用ホルダにディスク状基材が位置ずれした状態で装着されたときにも照射パターンをディスク状基材に正確に形成する。

【解決手段】 基材 12 を装着する基材用ホルダ 8 と、基材用ホルダ 8 を移動させる移動ステージ 9 と、移動ステージ 9 の基準点を基準として設定された移動パターンに基づいて移動ステージ 9 を移動させて基材 12 に電子ビーム B による照射パターンを形成する統括制御部 11 とを備え、基材用ホルダ 8 は、基材 12 が載置されるホルダ本体 21 と、基材 12 の外縁または内縁における一部の領域および基材 12 の照射パターン形成領域を露出させた状態で基材 12 を挟持する蓋体 22 とを有し、統括制御部 11 は、基材 12 の露出した外縁または内縁における一部の輪郭に基づいて基材 12 の中心を算出してその中心を基準点とする移動パターンに基づいて移動ステージ 9 を移動させる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 7 9 3 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 0 6 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
氏 名 ティーディーケイ株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 6 月 2 7 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
氏 名 T D K 株式会社